

PAT-NO: JP411087225A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11087225 A

TITLE: SUBSTRATE-PROCESSING DEVICE

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIMURA, JOICHI

OTANI, MASAMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09248213

APPL-DATE: September 12, 1997

INT-CL (IPC): H01L021/027, B05C011/08 , G03F007/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing device which can form a down flow around the substrate, as required.

SOLUTION: An inner cup 40 is arranged so as to surround the peripheral part of a substrate W. At the outside of the inner cup 40, an outer cup 5 is further arranged. In the outer cup 50, two systems of exhaust path of the path for exhausting air from exhaust ports 51 of the sidewall and the path for exhausting air from exhaust ports 52 at the bottom surface are provided. These path are switched over by the turning of a switching valve 72 of an exhausting box 70. During the time when the developing solution is supplied to the substrate W or in developing, the air in the gap between the inner cup 40 and

the outer cup 50 is exhausted, so that the down flow is not formed around the  
substrate W. Thus, the uniformity of the development process is enhanced. In  
the meantime, during the time when rinsing liquid is supplied into the  
substrate W or during the drying process of the rinsing liquid, the  
air in the  
inside of the inner cup 40 is exhausted through the exhausting ports 52. The  
down flow is formed around the substrate W, and the scattering of the  
rinsing  
liquid is prevented.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87225

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)IntCl.<sup>9</sup>  
H 0 1 L 21/027  
B 0 5 C 11/08  
G 0 3 F 7/16

識別記号

5 0 2

F I

H 0 1 L 21/30 5 6 9 C  
B 0 5 C 11/08  
G 0 3 F 7/16 5 0 2  
H 0 1 L 21/30 5 6 9 F

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-248213

(22)出願日 平成9年(1997) 9月12日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72)発明者 西村 謙一

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 大谷 正美

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

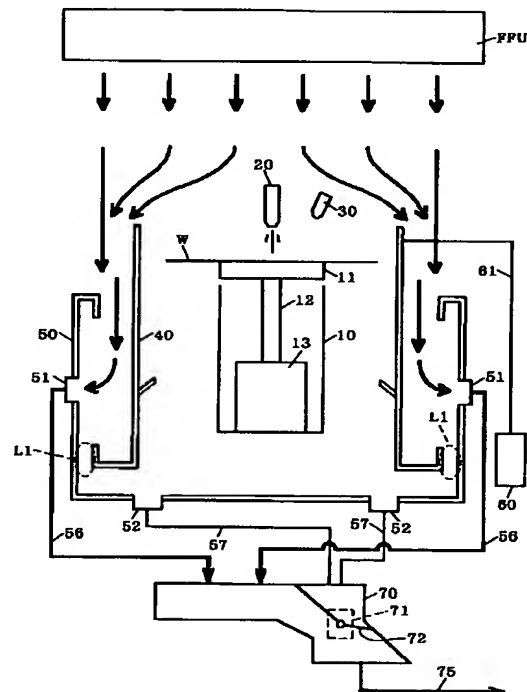
(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 必要に応じて基板の周辺にダウンフローを形成することができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板Wの周辺を取り囲むように内カップ40が配置されている。内カップ40の外側には外カップ50がさらに配置されている。外カップ50には、側壁の排気口51から排気する経路と底面の排気口52から排気する経路の2系統の排気経路が設けられており、これらは排気ボックス70の切替弁72の回動によって切り替えられる。基板Wに現像液を供給するときまたは現像処理中は排気口51から内カップ40と外カップ50との隙間の空気を排気し、基板Wの周辺にはダウンフローを形成しないようにして、現像処理の均一性を高める。一方、基板Wにリンス液を供給するときまたはリンス液の乾燥処理中は、排気口52から内カップ40の内側の空気を排気し、基板Wの周辺にダウンフローを形成して、リンス液の飛散を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に処理液を付与して所定の処理を行う基板処理装置であって、

- (a) 基板を保持する保持手段と、
- (b) 前記保持手段を回転させる回転駆動手段と、
- (c) 前記保持手段に保持された基板に前記処理液を供給する処理液供給手段と、
- (d) 前記保持手段に保持された基板の周囲を取り囲む内カップと、
- (e) 前記内カップの周囲に前記内カップと間隔を隔てて配置された外カップと、
- (f) 前記内カップの内側の雰囲気装置外部の排気手段に連通させる第1排気連通手段と、
- (g) 前記間隔の雰囲気を前記排気手段に連通させる第2排気連通手段と、
- (h) 前記第1排気連通手段による連通状態と前記第2排気連通手段による連通状態とを択一的に切り替える切替手段と、を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板処理装置において、  
(i) 前記内カップを、前記基板の周囲を取り囲む第1の高さ位置と、前記基板の周囲とともに前記基板よりも上方の空間をも取り囲む第2の高さ位置との間で昇降させる昇降手段、をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の基板処理装置において、  
前記処理液は基板に現像処理を行う現像液であり、  
前記切替手段は、前記処理液供給手段が前記基板に前記現像液を供給するときまたは前記現像処理中は、前記第2排気連通手段による連通状態を選択することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項3記載の基板処理装置において、  
(j) 前記現像処理済みの基板に洗浄液を供給する洗浄液供給手段、をさらに備え、  
前記切替手段は、前記洗浄液供給手段が前記基板に前記洗浄液を供給するときまたは前記洗浄液の乾燥処理中は、前記第1排気連通手段による連通状態を選択することを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項2記載の基板処理装置において、  
前記処理液は基板に現像処理を行う現像液であり、  
(k) 前記現像処理済みの基板に洗浄液を供給する洗浄液供給手段、をさらに備え、  
前記昇降手段は、前記処理液供給手段が前記基板に前記現像液を供給するときまたは前記現像処理中は前記内カップを前記第1の高さ位置に配置し、前記洗浄液供給手段が前記基板に前記洗浄液を供給するときまたは前記洗浄液の乾燥処理中は前記内カップを前記第2の高さ位置に配置することを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板や液晶ガラス基板などの薄板状基板（以下、単に「基板」と称する）に処理液を付与して所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、上記基板に対しては、レジスト塗布処理、露光処理、現像処理およびそれらに付随する加熱処理、冷却処理などの諸処理が順次施されて、所望の基板処理が行われている。

【0003】これらの諸処理のうちレジスト塗布処理については厳密な温湿度管理が必要とされるため、従来よりレジスト塗布処理装置の上部には専用の温湿度管理ユニットを設け、当該レジスト塗布処理装置に温湿度が正確に調整された空気を供給していた。

【0004】これに対して、現像処理においては厳密な温湿度管理の必要がないため、現像処理装置専用の温湿度管理ユニットは設けておらず、クリーンルーム内のダウフローをそのまま導入していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、基板のサイズが大口径化の傾向にあり、直径300mm以上の基板も生産されようとしている。基板の平面サイズが大きくなると、各基板処理装置の平面サイズも大きくなり、それにとまって複数の基板処理装置で構成される処理ユニット全体のフットプリント（装置が平面的に占有する面積）も当然に大きくなる。このような処理ユニットは、通常、環境制御が施されたクリーンルームに設置される場合が多く、フットプリントの増大は、クリーンルームを維持する費用などの関係上好ましくない。

【0006】そこで、処理ユニット全体のフットプリント増大を抑制するために、各基板処理装置を鉛直方向に積層すること（基板処理装置の多段化）が考えられる。各基板処理装置を鉛直方向に積層した場合は、現像処理装置の上方に加熱処理装置や冷却処理装置を配置することとなるため、クリーンルーム内のダウフローをそのまま現像処理装置に導入することは困難となる。

【0007】上述の如く、現像処理装置では厳密な温湿度管理は必要ないものの、現像処理後に使用するリンス液の振り切り処理などのときに当該リンス液が舞い上がって基板上に再付着したりするのを防止するため、装置内にダウフローを形成しておく必要はある。

【0008】したがって、基板処理装置を多段化した処理ユニットにおいては、現像処理装置の直上にダウフローを供給するファンフィルタユニットを専用に設け、現像処理装置にも積極的にダウフローを与えるようにしている。

【0009】しかしながら、現像処理を行っているときにも現像処理装置に積極的にダウフローを与えると、基板の主面に形成された現像液層がダウフローによって波立ち、良好な現像処理結果が得られない懸念があ

る。

【0010】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、必要に応じて基板の周辺にダウフローを形成することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板に処理液を付与して所定の処理を行う基板処理装置であって、(a) 基板を保持する保持手段と、(b) 前記保持手段を回転させる回転駆動手段と、(c) 前記保持手段に保持された基板に前記処理液を供給する処理液供給手段と、(d) 前記保持手段に保持された基板の周囲を取り囲む内カップと、(e) 前記内カップの周囲に前記内カップと間隔を隔てて配置された外カップと、(f) 前記内カップの内側の雰囲気装置外部の排気手段に連通させる第1排気連通手段と、(g) 前記間隔の雰囲気を前記排気手段に連通させる第2排気連通手段と、(h) 前記第1排気連通手段による連通状態と前記第2排気連通手段による連通状態とを択一的に切り替える切替手段と、を備えている。

【0012】また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る基板処理装置において、(i) 前記内カップを、前記基板の周囲を取り囲む第1の高さ位置と、前記基板の周囲とともに前記基板よりも上方の空間をも取り囲む第2の高さ位置との間で昇降させる昇降手段、をさらに備えている。

【0013】また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る基板処理装置において、前記処理液を基板に現像処理を行う現像液とし、前記切替手段に、前記処理液供給手段が前記基板に前記現像液を供給するときはまたは前記現像処理中は前記第2排気連通手段による連通状態を選択させている。

【0014】また、請求項4の発明は、請求項3の発明に係る基板処理装置において、(j) 前記現像処理済みの基板に洗浄液を供給する洗浄液供給手段、をさらに備え、前記切替手段に、前記洗浄液供給手段が前記基板に前記洗浄液を供給するときはまたは前記洗浄液の乾燥処理中は前記第1排気連通手段による連通状態を選択させている。

【0015】また、請求項5の発明は、請求項2の発明に係る基板処理装置において、前記処理液を基板に現像処理を行う現像液とし、(k) 前記現像処理済みの基板に洗浄液を供給する洗浄液供給手段、をさらに備え、前記昇降手段に、前記処理液供給手段が前記基板に前記現像液を供給するときはまたは前記現像処理中は前記内カップを前記第1の高さ位置に配置させ、前記洗浄液供給手段が前記基板に前記洗浄液を供給するときはまたは前記洗浄液の乾燥処理中は前記内カップを前記第2の高さ位置に配置させている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】図1は、本発明に係る基板処理装置の一形態である基板現像装置を組み込んだ基板処理ユニットの構成を示す側面図である。この基板処理ユニットは、複数の基板処理装置を多段に積層した処理ユニットである。

【0018】スピンドベロッパ（回転式基板現像装置）SD1の上方には、加熱処理を行うホットプレートHP1～HP3と冷却処理を行うクールプレートCP1とが順に積層されて配置されている。上述の如く、複数の基板処理装置を多段に積層したタイプの基板処理ユニットではスピンドベロッパSD1にも積極的にダウフローを与える必要があるため、スピンドベロッパSD1とクールプレートCP1との間にファンフィルタユニットFFUを挟み込んでいる。ファンフィルタユニットFFUは、ファンF1とフィルタF2とで構成されており、ファンF1によって外部から取り込んだ空気をフィルタF2で清浄にして、スピンドベロッパSD1に供給する機能を有している（スピンドベロッパSD1にダウフローを供給する機能を有している）。

【0019】スピンドベロッパSD1は、露光済みの基板に現像液を供給して現像処理を行う基板処理装置である。このスピンドベロッパSD1の構成については、さらに後述する。

【0020】一方、スピンドベロッパSD2の上方には、ホットプレートHP4～HP6とクールプレートCP2とが順に積層されて配置されている。そして、上記と同様に、スピンドベロッパSD2とクールプレートCP2との間には、ファンF1およびフィルタF2で構成されるファンフィルタユニットFFUを挟み込んでいる。

【0021】スピンドベロッパSD1およびその上方の処理装置で構成される処理列とスピンドベロッパSD2およびその上方の処理装置で構成される処理列との間には基板搬送ロボットTRが配置されている。基板搬送ロボットTRは昇降動作および回転動作が可能であり、各基板処理装置の間で基板の循環搬送を行う。

【0022】上記基板処理ユニットの下部にはケミカルキャビネットCBが配置されている。このケミカルキャビネットCBには、現像処理に使用する現像液などの薬液の供給源である薬液瓶が収納されている。

【0023】次に、本発明に係る基板処理装置の一形態であるスピンドベロッパSD1の構成について説明する。図2および図3は、スピンドベロッパSD1の構成を説明する図である。なお、スピンドベロッパSD2はスピンドベロッパSD1と同一の基板現像装置であるため、スピンドベロッパSD2についての説明は省略する。

【0024】レジスト塗布処理、露光処理が終了した基

板は、スピンドベロッパSD1に搬入されて現像処理に供される。ここでの現像処理は以下の手順に従って行われる。すなわち、

①基板Wの主面に現像液を供給して拡がらせ、現像液層を形成する現像液供給工程、

②基板Wを静止した状態で現像を行う現像工程

③リンス液（ここでは純水）を基板Wの主面に供給して現像を停止するとともに、基板Wを回転させて現像液を洗浄する洗浄工程

④リンス液の供給を停止して基板Wを回転させることにより基板Wの乾燥を行う乾燥工程

の順序で行われる。

【0025】これらのうち上記現像液供給工程および現像工程においてファンフィルタユニットFFUからダウンフローを供給すると、基板の主面に形成された現像液層がダウンフローによって波立ち、良好な現像処理結果が得られなくなる可能性がある一方、洗浄工程および乾燥工程においては、基板Wの遠心力によって振り切られたリンス液が霧状に舞い上がって基板上に再付着したりするのを防止するためにダウンフローを積極的に供給する必要がある。

【0026】そこで、スピンドベロッパSD1では、現像液供給工程および現像工程（以下、これらを総称して「現像時工程」と称する）と洗浄工程および乾燥工程（以下、これらを総称して「現像後工程」と称する）とで異なる形態をとるようにしている。図2はスピンドベロッパSD1の現像時工程における形態であり、また図3は現像後工程における形態である。なお、これらの図において、矢印は空気の流れを示している。

【0027】図2および図3に示すようにスピンドベロッパSD1は、基板Wを回転駆動させるスピンドモータ13と、現像液を基板Wに供給する現像液吐出ノズル20と、リンス液を基板Wに供給するリンス液吐出ノズル30と、基板Wの周囲を取り囲むように配置された内カップ40と、内カップ40の周囲に当該内カップ40と間隔を隔てて配置された外カップ50と、内カップ40を鉛直方向に昇降させるエアシリンダ60と、排気ボックス70とを備えている。

【0028】基板Wは回転台11によって水平姿勢に吸着保持される。回転台11は、その下面側中央に回転軸12を垂設しており、当該回転軸12はスピンドモータ13に接続されている。そして、スピンドモータ13の回転は回転軸12を介して回転台11に伝達され、回転台11に吸着保持された基板Wが鉛直方向を軸として回転することとなる。なお、回転台11は基板Wを吸着保持する形態に限定されるものではなく、基板Wの周縁部を把持する形態の回転台であってもよい。

【0029】回転軸12およびスピンドモータ13の周囲には円筒状の保護カバー10が配置されている。保護カバー10は回転軸12およびスピンドモータ13に現像液

やリンス液が付着するのを防止する役割を果たしている。

【0030】現像液吐出ノズル20は、基板Wの上方に配置され、現像液を供給して基板Wの主面全体に拡がらせて現像液層を形成する。また、リンス液吐出ノズル30も基板Wの上方に配置され、基板Wにリンス液を供給して現像処理を停止させるとともに、現像液を洗浄する。

【0031】内カップ40は、基板Wの周囲に配置された円筒状の部材であり、基板Wの回転によってリンス液が装置外部に飛散するのを防止している。本実施形態においては、内カップ40の側方に設けられたエアシリンダ60によって当該内カップ40が昇降可能ように構成されている。すなわち、エアシリンダ60と内カップ40とは連結部材61によって連結されており、エアシリンダ60の動作は連結部材61を介して内カップ40に伝達され、内カップ40を昇降させる。内カップ40の高さ位置は、現像時工程と現像後工程とで異なっているが、これについては後述する。なお、内カップ40の昇降は、エアシリンダ60に限定されるものではなく、例えばアクチュエータなどによってもよい。

【0032】外カップ50も円筒状の部材であり、内カップ40の周囲に当該内カップ40と所定の間隔を隔てて配置されている。外カップ50の側壁面には排気口51が設けられており、当該排気口51は配管56によって排気ボックス70に連結されている。また、外カップ50の底面には排気口52が設けられており、当該排気口52は配管57によって排気ボックス70に連結されている。なお、外カップ50の底面には使用済みの現像液やリンス液も落下することとなるが、排気口52はこれらの液体は回収せずに、気体のみを排出する。

【0033】このように、外カップ50には2系統の排気経路が設けられており、どちらの排気経路を機能させるかは、排気ボックス70によって択一的に選択される。すなわち、排気ボックス70はロータリアクチュエータ71を備え、当該ロータリアクチュエータ71によって切替弁72を回動させることが可能であるとともに、排気ボックス70の底面には装置外部の排気手段に連通する配管75が接続されている。そして、切替弁72が図2に示すような位置のときは、装置外部の排気手段と外カップ50の排気口51とが配管56、排気ボックス70および配管75を介して連通し、排気口51周辺の空気が排気される。一方、切替弁72が図3に示すような位置のときは、装置外部の排気手段と外カップ50の排気口52とが配管57、排気ボックス70および配管75を介して連通し、排気口52周辺の空気が排気される。なお、切替弁72の回動はロータリアクチュエータ71による動作に限定されるものではなく、例えばモータなどによって行ってもよい。

【0034】基板Wの現像時工程においては、図2に示

すように、内カップ40を降下し、基板Wの周囲は取り囲むが基板Wの上方の周囲は開放した状態としている。そして、外カップ50の排気口51と装置外部の排気手段とを連通させている。したがって、ファンフィルタユニットFFUから供給されるダウンフローは内カップ40と外カップ50との隙間を通過して排気口51から排気されることとなる。このときに、排気口52は装置外部の排気手段と遮断されており、また内カップ40の下端部と外カップ50の側壁面とは間隔の狭いラビンス

シールL1を形成しており、当該ラビンスシールL1を空気の流れが通過することはない。したがって、ファンフィルタユニットFFUから供給されるダウンフローは基板Wの周辺を流れることはなく、すべて内カップ40と外カップ50との隙間を通過して排気口51から排気される。

【0035】また、基板Wの現像後工程においては、図3に示すように、内カップ40を上昇させ、基板Wの周囲を含む基板Wよりも上方の空間を取り囲む状態としている。そして、外カップ50の排気口52と装置外部の排気手段とを連通させている。したがって、ファンフィルタユニットFFUから供給されるダウンフローは、内

カップ40の内側を通過して排気口52から排気されることとなる。このときに、排気口51は装置外部の排気手段と遮断されており、また内カップ40の下端部と外カップ50の上端部とは間隔の狭いカギ型のラビンスシールL2を形成しており、当該ラビンスシールL2を空気の流れが通過することはない。したがって、ファンフィルタユニットFFUから供給されるダウンフローはすべて内カップ40の内側すなわち基板Wの周辺を流れ、排気口52から排気される。

【0036】このようにすれば、現像時工程においては、基板Wの周辺にダウンフローが流れることが無いため、基板Wの主面上に形成された現像液層が波立つことはなくなり、その結果現像処理の均一性が向上し、良好な現像処理結果が得られる。

【0037】また、現像後工程においては、基板Wの周辺にダウンフローが流れることとなり、基板Wの遠心力によって振り切られたリンス液が内カップ40の外側に飛散したり、リンス液が霧状に舞い上がって基板上に再付着したりするのを防止することができる。

【0038】以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、図3に示す現像後工程においては、内カップ40を図2に示す降下した状態にしても排気口51が装置外部の排気手段と遮断され、排気口52が装置外部の排気手段と連通しているため、基板Wの周辺にダウンフローが流れることとなり、上記と同様の効果を得ることができる。もっとも、上記実施形態のようにした方が基板Wよりも上方の空間も内カップ40によって取り囲まれているため、より確実に基板Wの遠心力によって振り切

られたリンス液が内カップ40の外側に飛散するのを防止することができる。

【0039】また、本発明に係る基板処理装置は基板現像装置に限られるものではなく、基板に処理液を付与して所定の処理を行う基板処理装置、例えば薬液塗布装置などであってもよい。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1および請求項2の発明によれば、基板を保持する保持手段と、保持手段を回転させる回転駆動手段と、保持手段に保持された基板に処理液を供給する処理液供給手段と、保持手段に保持された基板の周囲を取り囲む内カップと、内カップの周囲に該内カップと間隔を隔てて配置された外カップと、内カップの内側の雰囲気装置外部の排気手段に連通させる第1排気連通手段と、前記間隔の雰囲気を排気手段に連通させる第2排気連通手段と、第1排気連通手段による連通状態と第2排気連通手段による連通状態とを択一的に切り替える切替手段と、を備えているため、第1排気連通手段による連通状態を選択すれば基板の周辺に空気の流れが生じ、第2排気連通手段による連通状態を選択すれば基板の周辺の空気の流れは消滅し、必要に応じて基板の周辺にダウンフローを形成することができる。

【0041】また、請求項3の発明によれば、処理液は基板に現像処理を行う現像液であり、処理液供給手段が基板に現像液を供給するときまたは現像処理中は第2排気連通手段による連通状態を選択するため、基板の周辺にダウンフローが流れることが無く、基板の主面上に形成された現像液層が波立つことがなくなり、その結果現像処理の均一性が向上し、良好な現像処理結果が得られる。

【0042】また、請求項4の発明によれば、洗浄液供給手段が基板に洗浄液を供給するときまたは洗浄液の乾燥処理中は、第1排気連通手段による連通状態を選択するため、基板の周辺にダウンフローが流れることとなり、基板から振り切られた洗浄液が内カップの外側に飛散したり、洗浄液が基板上に再付着したりするのを防止することができる。

【0043】また、請求項5の発明によれば、洗浄液供給手段が基板に洗浄液を供給するときまたは洗浄液の乾燥処理中は、内カップを基板の周囲を含む当該基板よりも上方の空間を取り囲む高さ位置に配置するため、基板から振り切られた洗浄液が内カップの外側に飛散するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板処理装置の一形態である基板現像装置を組み込んだ基板処理ユニットの構成を示す側面図である。

【図2】図1のスピンドベロッパの構成を説明する図である。

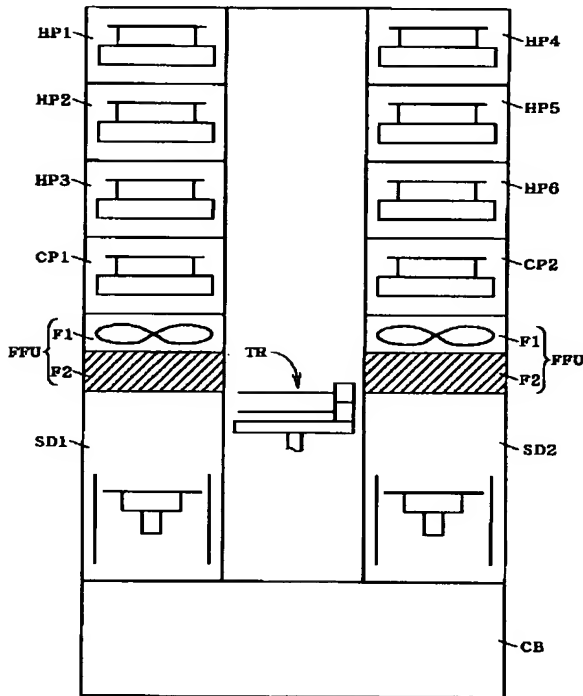
【図3】図1のスピンデベロッパの構成を説明する図である。

【符号の説明】

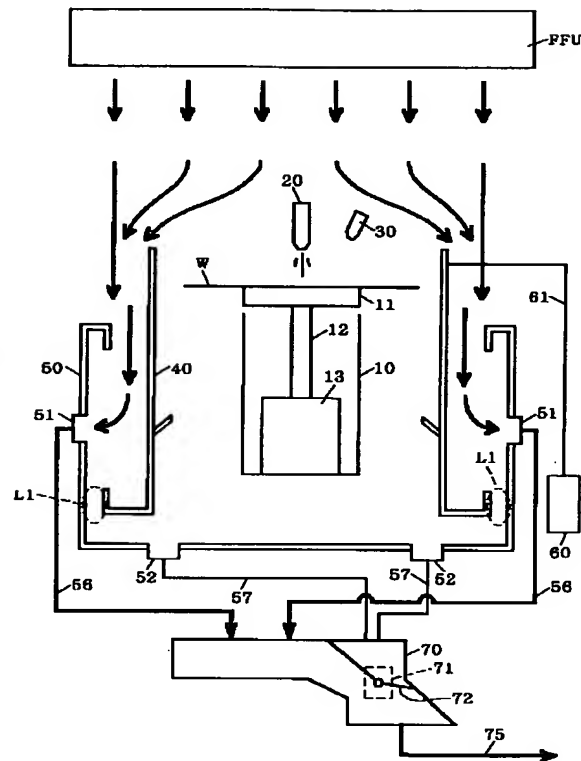
11 回転台  
13 スピンモータ  
20 現像液吐出ノズル  
30 リンス液吐出ノズル

40 内カップ  
50 外カップ  
51、52 排気口  
60 エアシリンダ  
70 排気ボックス  
W 基板

【図1】



【図2】





【図3】

